

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-143927

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 7/085

識別記号

E

庁内整理番号

2106-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)6月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ピックアップの速度検知回路

⑯ 特 願 昭63-297493

⑰ 出 願 昭63(1988)11月25日

⑱ 発 明 者 三 次 正 宏 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称

光ピックアップの速度検知回路

2. 特許請求の範囲

1) 光ピックアップがトラックを横断するときに発生するトラック横断信号の周期に基づいて前記光ピックアップの速度を検出し、その速度データを基に前記光ピックアップが所定のトラックシーク動作を行うように制御する光ディスク記録装置において、

前記トラック横断信号を2値化する2値化手段と、

該2値化手段によって生成された2値化信号の立上りごとにトリガされ、該2値化信号の周期を計測する第1のインターバルカウンタと、

前記2値化信号の立下りごとにトリガされ、前記2値化信号の周期を計測する第2のインターバルカウンタと、

前記第1および第2のインターバルカウンタが再トリガされる寸前にそれぞれのカウント値を順

次交互に選択して記憶する共通の記憶手段とを備え、

該記憶手段の出力を前記光ピックアップの速度データとして利用するようにしたことを特徴とする光ピックアップの速度検知回路。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は光ディスク記録装置において、光ディスク上に渦巻状または同心円状に複数のトラックが設けられ、そのトラック上に設けられたセクタ単位にデータを記録・再生・消去するときに、光ピックアップを所定のトラックに移動させる、いわゆるシーク動作のために必要な光ピックアップの速度を検知する回路に関するもので、

特に、光ピックアップがトラックを横切るときに発生するトラック横断信号を利用して光ピックアップの速度を検出する回路に関する。

【従来の技術】

光ディスク記録装置におけるシーク動作は極力早く確実に行うことが要求されるが、そのために

は光ピックアップの加速・減速・トラッキング切り替えタイミング等について正確に制御を行う必要がある。これらの制御の基になるのが光ピックアップの速度検知である。特にシーク最終段階で目的のトラックに近づき、トラッキングに入る直前のトラックに対する相対速度制御が重要であり、そのための相対速度検知を正確に行うことがポイントとなる。

従来、光ピックアップの速度検知は、光ピックアップの速度ならびに移動量検知のために特別に設けたリニアスケールの信号によっていた。しかし、リニアスケールによる速度検知は光ピックアップの絶対速度であることが欠点となっていた。一般に光ディスクは芯振れを持っているため、トラックは回転周期に同期して光ピックアップのシーク方向にフラツキを持っており、実際のシーク制御における動作不安定の要因となっていた。また、リニアスケールとその附属回路が小型化、低価格化に対してもマイナス要因となっていた。

以上の理由から最近ではリニアスケールを使用せ

ずに、トラッキング制御のために使用するトラックエラー信号を利用する方式が行われている。この方法は、シーク時にトラックエラー信号がトラック横断信号に変わるため、このトラック横断信号の周期から光ピックアップの速度を検知するというものである。また、この方法はトラックとの相対速度を検知できるという点でも好都合である。さらに、トラック横断信号を正確にカウントしながらシーク制御を行えば目的のトラックに直接アクセスすることが可能である。

ここでトラック横断信号の周期から光ピックアップの速度を検知する上述の方法について、第3図および第4図を用いて説明する。第3図は光ディスク記録装置のトラックシーク制御に関わる基本機能部分の要部の構成を示す図である。第3図において、10は記録面上の多数のトラックに情報が記録される光ディスク、11は回転する光ディスク10の記録情報の読み出しまたは書込を行う光ピックアップ、12は光ディスク10の半径方向に光ピックアップ11を動かす送り機構である。また、1

D検出部13は光ピックアップ11が読み取ったトラック上のプリフォーマットデータからトラック番号を認識する手段、トラックカウンタ部14はトラック横断信号をカウントして光ピックアップ11がシーク動作時に何トラック分動いたかを監視する手段、速度検出部15はトラック横断信号より光ピックアップ11の動作速度を検出する手段、D/A部16は制御部17からデジタル信号により与えられる光ピックアップの駆動電流値に比例した電流を光ピックアップ11の送り機構12にあたえる手段、また前記制御部17は光ピックアップ11を第4図に示す動作線図にしたがって制御するためのマイクロコンピュータを利用した制御手段である。

図外のホストコンピュータから制御部17に目的のトラックのトラック番号が与えられると、制御部17はこのトラック番号とD検出部13から得られた現在のトラック番号との差を計算し、その値に応じて光ピックアップ11を第4図の動作線図に従って動かすための信号をD/A部16を介して送り機構12に送る。トラックカウンタ部14は光ピック

アップ11からのトラック横断信号をカウントして制御部17に送り、制御部17はこの値から残りトラック数を計算する。速度検出部15は同じく光ピックアップ11からのトラック横断信号より光ピックアップ11の動作速度を検出して制御部17に送り、制御部17はこの値と残りトラック数の値に基づいて送り機構12のフィードバック制御を行う。

ところで第3図の構成において第4図の制御を行う場合に、制御上非常に重要な部分は第4図のA部である。すなわち、光ピックアップが目的のトラックに近づくと従って急速に減速し、目的のトラックと交叉するときにトラックに対して所定の相対速度以下においてトラッキングに切り替えなければならない。このA部の制御を正確に行うには、まず光ピックアップの時々刻々の速度を正確に、遅れを少く検知することがポイントとなる。

上述のトラック横断信号を利用して光ピックアップの動作速度を検出する方法の一例として、下記の論文に示される方法がある。

“光ディスクメモリの高速アクセス方式”、光

メモリシンボジウム'86予稿集, 1986年12月19日, PP 191~196.

この論文にも示されているが、従来はトラック横断信号から速度検知を行う場合は、トラック横断信号のゼロクロス点を検出して、次のゼロクロス点までの間の半サイクル周期をインターバルカウンタで測定して速度を算出している。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この方法には第5図に示すような問題がある。すなわち、トラック横断信号に点線で示すようなオフセット成分aが含まれている場合には、正の半サイクルでは周期が実際より短くなる方向の誤差が発生し、負の半サイクルでは長くなる方向の誤差が発生する。実際の装置においては、我々の経験では、このオフセットを何ら悪影響を及ぼさない範囲まで低減することは相当困難である。一般に、光ピックアップの構造上、シークを終えトラッキング状態に入った段階ではオフセットは少ない。もし、トラッキング状態でオフセットがあるならば、その分トラッキング誤差

となるので設計上も充分考慮されている。しかし、シーク時には一般に光学系の各部が動いており、光軸の微小なズレ等によりオフセットが発生しやすく、その対策にはコストアップを伴う。また、このオフセット分をカップリングコンデンサ等を介するなどして回路的な工夫により取り除くことも考えられるが、信号成分に影響を与えずに行うことは難しい。

また、第5図の場合においても、1サイクルの周期をカウントするようにすればオフセットの影響をほとんど受けることはない。しかし、1サイクルに一度のサンプリング周期ではトラックシークの最終段階の速度制御には不充分であり、結果として振動等の外乱に対する応答性が悪くなり、トラッキングへの移行に失敗する率が高くなるという問題を生じる。

そこで本発明はトラック横断信号のオフセット成分による影響を受けず、しかも制御の遅れが大きくなるような光ピックアップの速度検知回路を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本発明の回路は、「光ピックアップ(11など)がトラックを横断するときには発生するトラック横断信号(TSなど)の周期に基づいて前記光ピックアップの速度を検出し、その速度データを基に前記光ピックアップが所定のトラックシーク動作を行うように制御する光ディスク記録装置において、

前記トラック横断信号を2値化する2値化手段(1など)と、

該2値化手段によって生成された2値化信号(1aなど)の立上りごとにトリガされ、該2値化信号の周期を計測する第1のインターバルカウンタ(4など)と、

前記2値化信号の立下りごとにトリガされ、前記2値化信号の周期を計測する第2のインターバルカウンタ(5など)と、

前記第1および第2のインターバルカウンタが再トリガされる寸前にそれぞれのカウント値を順次交互に選択して記憶する共通の記憶手段を(7

など)とを備え、

該記憶手段の出力を前記光ピックアップの速度データとして利用するようにするものとする。

【作用】

光ピックアップから送られてくるトラック横断信号の周期測定手段としてインターバルカウンタを、トラック横断信号についての2値化信号における立上り信号間の周期を測定するカウンタと、同じく立下り信号間の周期を測定するカウンタとの2組設け、それらのカウンタのカウント値を交互にレジスタにセットして光ピックアップの速度信号として制御部に送り出す。

このときカウンタはそれぞれ1サイクル周期をカウントするようにしているので、カウント値はトラック横断信号のオフセットの影響を受けない。また2組のカウンタを使って半サイクルごとに速度データを得ているので、1組のカウンタのみを使用する場合に比べて制御遅れを大幅に改善することができる。

【実施例】

次に第1図および第2図を用いて本発明の実施例を説明する。第1図は本発明を適用した一実施例としての光ピックアップの速度検知回路の構成を示すブロック回路図で、第4図の速度検出部15に相当する。また第2図は第1図の回路において、シーク動作の最終段階である目的トラックの数トラック手前からトラッキングに入るまでのタイムチャートを示す。

第1図において、光ピックアップから送られてきたトラック横断信号TSは2値化回路1により“0”、“1”のデジタル信号としての2値化信号1aに変換され、さらに微分回路(1)2を通して立上りを検知されてその立上りパルスによってカウンタ(1)4がクリアされる。カウンタ(1)4には基準クロックパルスCLKが入力されており、絶えずCLK信号をカウントしている。したがって、カウンタ(1)4は2値化信号1aの立上りパルスであるクリアパルスにより0にクリアされてから次のクリアパルスが入るまでの時間をカウントする。この計数値は後述のようにクリアされる直前にセ

レクタ回路6によって選択される。第2図のカウンタ(1)のタイムチャート上のT6, T4, T2, T0、はこのカウンタ(1)がカウントするそれぞれの周期を示す。同様に2値化信号1aは微分回路(2)3によって立下りを検知され、その立下りパルスによってカウンタ(2)5がクリアされるが、このクリアの直前にもその計数値はセレクタ回路6によって選択される。したがって、第2図のカウンタ(2)のタイムチャートが示すようにカウンタ(2)は2値化信号1aの立下りを基準とした同期T7, T5, T3, T1をカウントする。セレクタ回路6は前記のようにカウンタ4, 5の出力信号のいずれかを選択する回路で、2値化信号1aが“0”のときはカウンタ(1)4側が、また“1”のときはカウンタ(2)5側が選択される。選択された信号はレジスタ7に入力され、微分回路2, 3からORゲート8を介して送られてくる微分パルスの立上りによりレジスタにセットされる。なお、カウンタ4, 5のクリアは微分パルスの立下りにて実行される。以上の結果、レジスタ7には第2図のレジスタのタ

ムチャートが示すように、2値化信号1aの立上りと立下り時点において過去1Hzの周期に比例するカウント値が常にセットされる。

このカウント値から計算された光ピックアップのトラック横断速度が第3図の制御部17に送られて指令値と比較され、シーク動作が確実に行われる。

レジスタ7にセットされる2値化信号1aの値は過去1Hzの同期に比例したカウント値であるから、トラック横断信号TSに含まれるオフセット成分によって影響を受けず、またこの値は2組のカウンタのカウント値を交互に用いることによって半サイクルごとに更新されるので、1組のカウントで1周期をカウントする場合に比べて制御の遅れ時間も大幅に改善される。

【発明の効果】

本発明では、光ピックアップ11がトラックを横断するときに発生するトラック横断信号TSの周期に基づいて前記光ピックアップの速度を検出し、その速度データを基に前記光ピックアップが所定のトラックシーク動作を行うよう制御する光ディ

スク記録装置において、

前記トラック横断信号を2値化する2値化手段1と、

該2値化手段によって生成された2値化信号1aの立上りごとにトリガされ、該2値化信号の周期を計測する第1のインターバルカウンタ4と、

前記2値化信号の立下りごとにトリガされ、前記2値化信号の周期を計測する第2のインターバルカウンタ5と、

前記第1および第2のインターバルカウンタが再トリガされる寸前にそれぞれのカウント値を順次交互に選択して記憶する共通の記憶手段7とを備え、

該記憶手段の出力を前記光ピックアップの速度データとして利用するようにしたので、

従来の方法のように、半サイクルごとにサンプリングするとオフセットの影響を受け、1サイクルごとのサンプリングでは制御の遅れが大きくなるという問題が無くなり、そのどちらの欠点をも受けないようなトラック横断信号の周期測定手段

を得ることができる。本発明の回路によって、光ピックアップのトラック横断信号に本来の信号の1/3程度のオフセットが重畳しても支障なくシーク動作から目的のトラックにトラッキングすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した一実施例としての光ピックアップの速度検知回路の構成を示すブロック回路図、第2図は第1図の回路においてシーク動作の最終段階である目的トラックの数トラック手前からトラッキングに入るまでのタイムチャート、第3図は光ディスク記録装置のトラックシーク制御に関わる基本機能部分の要部の構成を示すブロック回路図、第4図はシーク動作のときの光ピックアップの速度と時間の関係を示す図、第5図はトラック横断信号にオフセット成分が含まれているときの動作説明図である。

1 : 2値化回路、1a : 2値化信号、2 : 微分回路(1)、3 : 微分回路(2)、4 : カウンタ(1)、5 : カウンタ(2)、6 : セレクタ回路、7 : レジスタ、

8 : ORゲート、TS : トラック横断信号、CL : クロックパルス、 T_n : カウント値。

代理人弁護士 山口 巖

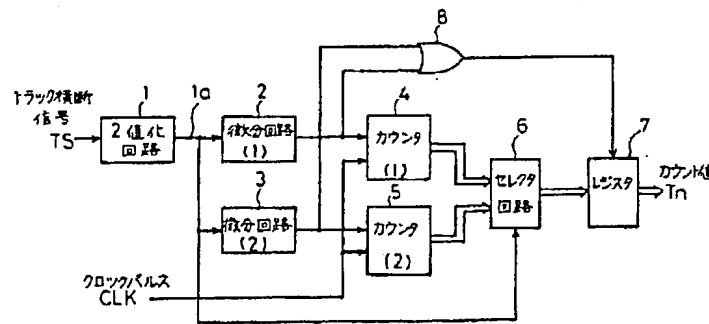


図 1

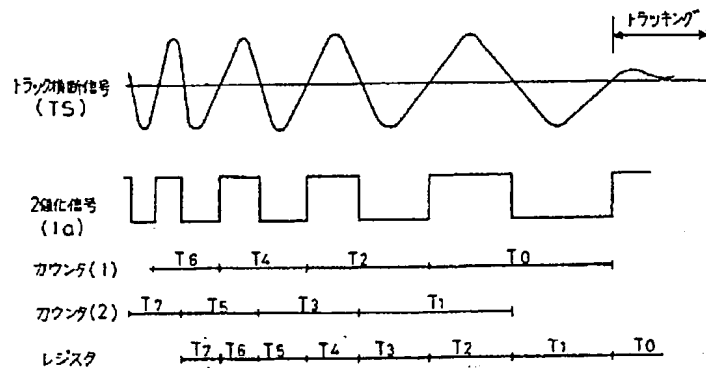


図 2

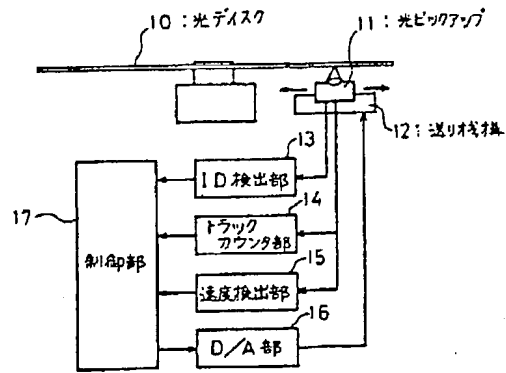


図 3

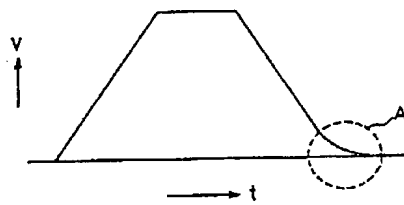


図 4

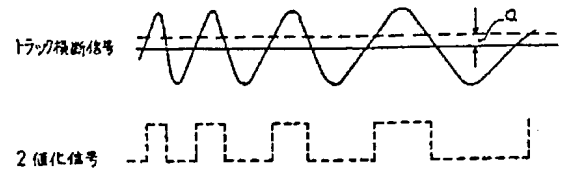


図 5